

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08036591 A

(43) Date of publication of application: 06.02.96

(51) Int. Cl

G06F 17/50

(21) Application number: 06170756

(22) Date of filing: 22.07.94

(71) Applicant: TAKENAKA KOMUTEN CO LTD
TECHNO DIA:KK

(72) Inventor: GOTO SHIRO
ONOZUKA KAZUTAKA
ARAI RYOICHI
MORIMOTO OSAMU
AOKI TADATAKA
NAKAGAWA AKIRA
SUZUKI TOSHIFUMI
UEDA RYUICHI
ODAKA HIROYUKI

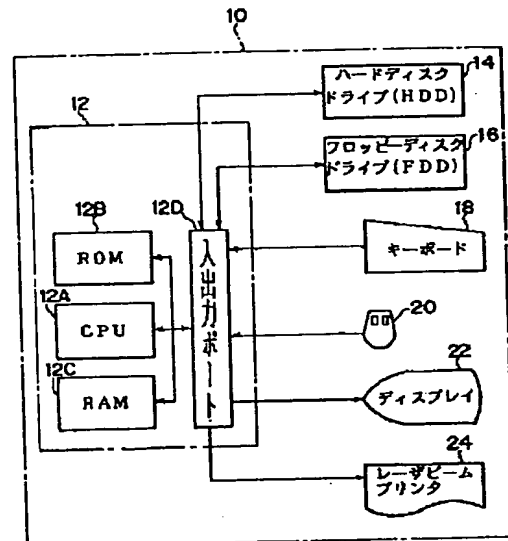
(54) BUILDING EQUIPMENT DRAWING GENERATING
DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To facilitate the manufacture of a beam member by outputting beam data after adding data to show the calculated position and size of a sleeve to the beam data.

CONSTITUTION: This building equipment drawing generating device 10 is constituted of a computer (personal computer or engineering work station, etc.) 12 and a various kinds of input/output devices connected to the input/output port 12D of the computer 12. Then, a judging means judges the presence of interference between the beam member and utilities piping on the basis of the beam data and equipment data to show the layout of the equipment piping to be provided in a building. Further, in the case that the beam member and the equipment piping are judged to interfere with each other by the judging means, an arithmetic means calculates the position and size of the sleeve to be bored and arranged on the beam member in order to hold the equipment piping judged to interfere by using the inputted beam data. Then, an output means outputs the inputted beam data after adding the data to show the calculated position and size of the sleeve to it.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-36591

(43)公開日 平成8年(1996)2月6日

(51)Int.Cl.⁹

G 0 6 F 17/50

識別記号

庁内整理番号

9191-5H

F I

G 0 6 F 15/ 60

技術表示箇所

4 0 0 K

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全11頁)

(21)出願番号

特願平6-170756

(22)出願日

平成6年(1994)7月22日

(71)出願人

000003621

株式会社竹中工務店

大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号

(71)出願人

592135753

株式会社テクノダイヤ

東京都豊島区北大塚1丁目13番4号 日本生命大塚ビル

(72)発明者

後藤 志郎

東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会社竹中工務店東京本店内

(74)代理人

弁理士 中島 淳 (外2名)

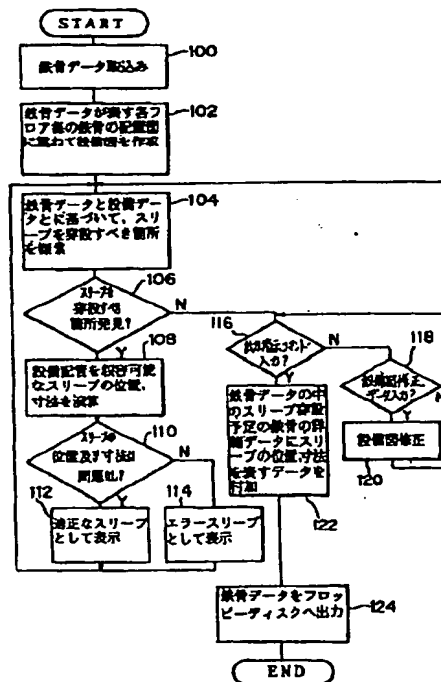
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 建築設備図面作成装置

(57)【要約】

【目的】 梁部材を製作するための作業を容易に行なえるようにする。

【構成】 建築物の柱、梁の配置、柱、梁を構成する各鉄骨の形状、寸法を表す鉄骨データを取込み建築物の設備の配置を表す設備図を作成させる(100,102)。鉄骨データと設備図を表す設備データに基づいてスリーブを穿設すべき箇所を探索し(104)、穿設すべきスリーブがあれば設備配管を収容するために鉄骨に穿設すべきスリーブの位置、寸法を演算する(106,108)。また演算したスリーブの位置が予め定められた穿設可能範囲内かつ寸法が最大孔径以下か否か等を判断することによりスリーブの位置及び寸法が建築物の構造上問題ないか判定し、判定結果に応じてスリーブの表示を変更する(110~114)。構造上問題があればオペレータによって設備図の修正データが入力され(118,120)、鉄骨データにスリーブの位置及び寸法を表すデータを付加して出力する(122,124)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 建築物に配設する設備配管の配置を表す設備データを生成して設備図を作成する建築設備図面作成装置であって、

前記建築物の梁を構成する梁部材の形状、寸法及び配置を表す梁データを入力する入力手段と、

前記梁データと前記設備データとに基づいて梁部材と設備配管との干渉の有無を判断する判断手段と、

前記判断手段によって梁部材と設備配管とが干渉すると判断された場合に、該干渉すると判断された設備配管を収容するために梁部材に穿設すべきスリーブの位置及び寸法を前記入力手段によって入力された梁データを用いて演算する演算手段と、

前記入力された梁データに前記演算されたスリーブの位置及び寸法を表すデータを付加して出力する出力手段と、

を備えたことを特徴とする建築設備図面作成装置。

【請求項2】 前記演算手段によって位置及び寸法が演算されたスリーブを梁部材に穿設したときの梁部材の強度が建築物の構造上問題がないか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段によって前記梁部材の強度が建築物の構造上問題があると判定された場合に報知する報知手段と、を更に備えたことを特徴とする請求項1記載の建築設備図面作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は建築設備図面作成装置に係り、より詳しくは、建築物に配設する設備配管の配置を表す設備データを生成して設備図を作成する建築設備図面作成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、建築躯体を構造的、機能的な特徴から柱、梁、壁、床等の部分に分け、各部分に対応する建築部材を、各々要求される大きさ、形状、強度等に応じて鉄骨（所謂S造）、鉄筋コンクリート（所謂RC造）又はその組合せ（所謂SRC造）により製作し、この建築部材を組立てることによって建築躯体を構築することが広く行われている。また、建築物では冷暖房や給排水等のための各種の設備配管を床下、或いは天井裏等に配設することが多いが、その際、建築物内のスペースの有効利用を図るために、床下や天井裏の梁を構成する梁部材に孔（以下、スリーブという）を穿設し、このスリーブ内に各設備配管を収容することが行われている。

【0003】一方、建築の分野では省力化等を目的としてCAD(Computer Aided Design)等を利用して図面を作成することが多く、例えば柱、梁、壁、床等の建築部材の設計製作にあたりCAD等を利用して製作図を作成し、作成した製作図に基づいて各種の建築部材を製作したり、建築物に配設する設備配管の配置を表す設備図を

CAD等を利用して作成する等が広範に実施されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、建築物の梁部材等の設計やその製作図の作成は、建築物の設計の比較的初期の段階で行われる。梁部材の製作図はスリーブの位置、寸法も記入された状態で完成するが、梁部材にスリーブを穿設する必要があるか否かの判断、スリーブの位置や寸法等の決定は、建築物の設計の比較的后の段階で行われる設備配管の設計が完了しないといふことができない。

【0005】このため、従来は設備配管の設計が完了し設備図が作成された段階で、既に作成された梁部材の製作図にスリーブの位置、寸法を手書きで追記して梁部材の製作図を仕上げるようにしているが、この梁部材の製作図を仕上げる作業は、梁部材の製作図と設備図とを照合して梁部材にスリーブを穿設する必要があるか否かを判断すると共に、梁部材に穿設すべきスリーブの位置及び寸法について、スリーブを穿設することによって低下する梁部材の強度が建築物の構造上問題ないか等を含めて検討し、更に、決定したスリーブの位置、寸法を梁部材の製作図に手書きで追記する、という非常に煩雑な作業であり、多大な手間及び時間がかかっていた。

【0006】また近年では、NC(Numerical Control)工作機械等で構成される建築部材製作装置に建築部材の加工製作させるための加工用データを入力することにより、建築部材を自動的に加工製作させることも行われているが、この場合についても、前述のようにしてスリーブの位置、寸法を決定した後に、前記加工用データに前記位置、寸法を決定したスリーブを穿設させるためのデータを付加して加工用データを完成させる、という非常に煩雑な作業を行う必要があり、多大な手間及び時間がかかっていた。

【0007】本発明は上記事実を考慮して成されたもので、梁部材を製作するための作業を容易に行うことができる建築設備図面作成装置を得ることが目的である。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明に係る建築設備図面作成装置は、建築物に配設する設備配管の配置を表す設備データを生成して設備図を作成する建築設備図面作成装置であって、前記建築物の梁を構成する梁部材の形状、寸法及び配置を表す梁データを入力する入力手段と、前記梁データと前記設備データとに基づいて梁部材と設備配管との干渉の有無を判断する判断手段と、前記判断手段によって梁部材と設備配管とが干渉すると判断された場合に、該干渉すると判断された設備配管を収容するために梁部材に穿設すべきスリーブの位置及び寸法を前記入力手段によって入力された梁データを用いて演算する演算手段と、前記入力された梁データに前記演算されたスリーブの位置及び寸法

を表すデータを付加して出力する出力手段と、を備えたことを特徴としている。

【0009】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、演算手段によって位置及び寸法が演算されたスリーブを梁部材に穿設したときの梁部材の強度が建築物の構造上問題がないか否か判定する判定手段と、判定手段によって前記梁部材の強度が建築物の構造上問題があると判定された場合に報知する報知手段と、を更に備えたことを特徴としている。

【0010】

【作用】請求項1記載の発明では、入力手段により建築物の梁を構成する梁部材の形状、寸法及び配置を表す梁データが入力される。なお、本発明における梁部材は、鉄骨のみによって構成されるもの（S造）、鉄筋コンクリートのみによって構成されるもの（RC造）、鉄骨及び鉄筋コンクリートの組合せによって構成されるもの（SRC造）を含む。また、本発明における梁データは、梁部材の製作図を表す図面データであっても、NC工作機械等から成る建築部材製作装置に梁部材を製作させるための加工用データであってもよい。

【0011】判断手段では前記梁データと、建築物に配設する設備配管の配置を表す設備データと、に基づいて、梁部材と設備配管との干渉の有無を判断する。演算手段では、判断手段によって梁部材と設備配管とが干渉すると判断された場合に、該干渉すると判断された設備配管を収容するために梁部材に穿設すべきスリーブの位置及び寸法を前記入力された梁データを用いて演算し、出力手段では入力された梁データに前記演算されたスリーブの位置及び寸法を表すデータを付加して出力する。

【0012】従って、入力された梁データが梁部材の製作図を表す図面データである場合には、前記スリーブの位置及び寸法を表すデータが付加された梁データが表す図面を紙等の記録媒体に記録することによって、梁部材の製作図が仕上がることになる。また、入力された梁データが建築部材製作装置に梁部材を製作させるための加工用データである場合には、前記スリーブの位置及び寸法を表すデータが付加された梁データを建築部材製作装置に入力することにより、スリーブが穿設された梁部材を自動的に製作させることも可能となる。

【0013】このように本発明では、梁部材と設備配管の干渉の有無が自動的に判断されると共に、梁部材に穿設すべきスリーブの位置及び寸法が自動的に演算され、梁データにスリーブの位置及び寸法を表すデータが付加されて出力されるので、梁部材を製作するための作業として梁部材の製作図の作成を行う場合に、梁部材の製作図と設備図とを照合して梁部材にスリーブを穿設する必要があるか否かを判断したり、スリーブの位置、寸法を梁部材の製作図に手書きで追記する等の煩雑な作業を行う必要がなくなる。

【0014】また梁部材を製作するための作業として、

建築部材製作装置により梁部材を自動的に製作させるための加工用データを作成する場合に、前記のようなスリーブを穿設する必要があるか否かを判断したり、スリーブを穿設させるためのスリーブの位置、寸法等を表すデータを加工用データに追加する等の煩雑な作業を行う必要もなくなる。従って、梁部材を製作するための作業を容易に行うことができる。

【0015】なお、請求項2にも記載したように、位置及び寸法が演算されたスリーブを梁部材に穿設したときの梁部材の強度が建築物の構造上問題がないか否か判定する判定手段、及び前記梁部材の強度が建築物の構造上問題があると判定された場合に報知する報知手段を更に設けることが好ましい。これによりオペレータは、報知手段によって梁部材の強度が建築物の構造上問題があると報知された場合にのみ、例えば設備配管の配置を修正する、等の作業を行えばよく、梁部材に穿設すべきスリーブの位置及び寸法が、スリーブを穿設することによって低下する梁部材の強度が建築物の構造上問題ない適切な値か否か等を検討する等の煩雑な作業も行う必要もなくなるので、梁部材を製作するための作業を更に容易に行うことができる。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図1には本実施例に係る建築設備図面作成装置10が示されている。建築設備図面作成装置10は、コンピュータ12（パーソナルコンピュータ又はエンジニアリングワークステーション等）と、コンピュータ12の入出力ポート12Dに接続される各種の入出力機器と、から構成される。コンピュータ12は、CPU12A、ROM12B、RAM12C及び入出力ポート12Dを備えており、これらはバスによって互いに接続されている。

【0017】また前記入出力機器は、ハードディスクに記憶されているプログラムやデータの読出し及びデータの書込みを行うハードディスクドライブ（HDD）14と、装填されたフロッピーディスクに対しデータの読出し及び書込みを行うフロッピーディスクドライブ（FDD）16と、オペレータがデータや各種の指示を入力するためのキーボード18及びマウス20と、処理結果を表示するためのディスプレイ22と、処理結果を印刷するためのレーザビームプリンタ24と、で構成されている。コンピュータ12及び各入出力機器を建築設備図面作成装置10として作用させるためのプログラムはHDD14のハードディスクに記憶されている。このプログラムは建築設備図面作成装置10の電源が投入されると読み出され、実行される。

【0018】次に図2のフローチャートを参照して本実施例の作用を説明する。なお、以下では建築物の一例として、柱及び梁が鉄骨（S造）によって構成された建築物に対して処理を行う場合を例に説明する。ステップ1

00では、本処理に先立ってFDD16に装填されたフロッピーディスクに予め記憶されている鉄骨データの取込みを行う。この鉄骨データは、柱、梁等の建築部材の製作図を作成するCADシステムで生成されたデータであり、建築物の各フロア毎の柱及び梁の配置を表す配置データ（一例として図3参照）、及び柱及び梁を構成する各鉄骨の製作図を作成するための各鉄骨の形状及び寸法を表す詳細データ（梁を構成する鉄骨の製作図のイメージの一例を図4に示す）により構成されている。

【0019】なお、図3において柱は円形の記号で、梁は矩形の記号で各々示されている。柱は、図3に一点鎖線で示す通り芯（便宜的に1〜8、A〜Hを符号を付す）の交点に配置される。配置データは各通り芯の間隔、すなわち柱の間隔を表すデータを含んで構成されている。また、配置データは各フロアの床間隔を表すデータも含んで構成されている。更に、柱及び梁を構成する各々の鉄骨には便宜的に番号が付与されており（図3では柱に付与した番号の図示は省略）、該番号により、配置データにより配置が定められている各鉄骨と、詳細データにより形状及び寸法が定められている各鉄骨と、を20 対応づけるようになっていく。

【0020】一方、詳細データのうち梁を構成する鉄骨（本発明の梁部材に相当）の詳細データは、一例として図4に示すように、幅方向断面の鉄骨成30、幅方向断面の上下フランジの全幅32、34、36、幅方向断面の上下フランジの板厚38、40、42、幅方向断面のウェブの板厚44、46、48、長手方向の全長50、長手方向で板厚が変わる場合のフランジ長52、54、更に通り芯を基準とした端部位置（図示省略）、小梁を取付ける場合の小梁ブラケット・ガセットプレートの位置及び角度（図示省略）、床面からのオフセット量及び通り芯からのオフセット量（図示省略）の各パラメータから成り、上記各パラメータの各々に数値が設定されて構成されている。

【0021】なお、図4では一例としてハンチ有りの鉄骨を示したが、ハンチ無しであってもよい。前述のCADシステムでは、この詳細データに基づいて前記各パラメータに具体的な数値が記入された鉄骨の製作図を作成することができる。また、本実施例において、この詳細データは、NC工作機械等で構成される図示しない建築部材製作装置において建築部材を自動的に加工製作するために用いられる加工用データと互換性を有しており、この詳細データを加工用データとして建築部材製作装置に入力することにより、建築部材製作装置では鉄骨等の建築部材を自動的に加工製作することができる。

【0022】ところで、ステップ100で建築設備図面作成装置10に鉄骨データが入力されたときには、次に行われる建築物の各種の設備の設計及び設備図の作成が実施されていないので、鉄骨にスリーブを穿設する必要があるか否か等が検討されておらず、前記鉄骨データ

は、鉄骨の製作図の作成、或いは鉄骨の加工製作を行うには未完成である。上記鉄骨データにおいて、配置データのうちの梁を構成する各鉄骨の配置を表すデータ、及び詳細データのうちの前記各鉄骨の形状及び寸法を表すデータは、本発明の梁データに対応している。

【0023】次のステップ102では、配置データが表す各フロア毎の柱及び梁の配置図をディスプレイ22の表示面に表示し、建築物に配設する各種の設備の設計を行うようオペレータに要請すると共に、前記表示した配置図に重ねて建築物の設備図を作成させる。設備図の作成作業を容易にするために、ROM12B又はHDD14等の記憶手段には空調設備、電気設備等の各種の設備に用いられる設備機器（例えば空調設備であれば冷凍機や吹き出し口、電気設備であれば配電盤やブレーカ、給水設備であればポンプ等）のシンボルが予め記憶されている。

【0024】オペレータは前記シンボルを選択しシンボルの表示位置を指定すると共に、各機器の間を連結する空調ダクトや電気配線等の設備配管に関する情報、具体的には、設備配管の配置を表す情報（設備配管の平面的な配置を表す情報に加え、床面を基準とする高さ方向の位置を表す情報）及び設備配管の口径（空調設備であれば空調ダクトの口径、電気設備であれば電気配線を収容する配管の口径）及び断面形状を表す情報をキーボード18、マウス20等の入力手段を介して入力する。上記のようにして指定又は入力された各種の情報に応じてディスプレイ22への表示を変更することにより、一例として図5に示すような設備図が作成されることになる。

【0025】なお図5では、設備機器としての吹き出し口58A、58B、設備配管としての空調ダクト60A、60B、60Cの配置が示されている。図5では一例として単一のフロアの一部の空調設備のみが示されているが、実際には建築物の各フロアに対し、各々フロア全面に亘って、配設される各種の設備を表す設備図が作成される。また、前記指定又は入力された各種の情報を逐一記憶することにより、本発明の設備データが生成される。

【0026】ステップ104では、鉄骨データと、上述の設備図を表すデータである設備データと、に基づいて、各フロアの梁を構成する全ての鉄骨と設備配管との干渉の有無を判断し（本発明の判断手段に相当）、梁を構成する鉄骨にスリーブを穿設すべき箇所を探索する。具体的には、配置データが表す配置図と設備データが表す設備図とを同一尺度で重ね合わせ、配置図上で梁を構成する鉄骨の側面を表す一対の線分の各々と、設備図上で設備配管を表す線分と、が交差しているか否か判定する。そして交差している場合には、床面を基準とする各々の高さ位置及び各々の高さ方向の寸法に基づいて、梁を構成する鉄骨と設備配管とが互いに干渉するか否か判定する。そして、互いに干渉すると判断した場合には、50

干渉していると判断した箇所にスリーブを穿設する必要があると判断する。

【0027】次のステップ106では、上記処理によってスリーブを穿設すべき箇所が発見されたか否か判定する。ステップ106の判定が肯定された場合にはステップ108へ移行し、スリーブを穿設する必要があると判断された鉄骨の詳細データと、該鉄骨と干渉する設備配管の口径及び断面形状と、に基づいて、設備配管を収容可能なスリーブの位置及び寸法を演算する。なお、この処理は本発明の演算手段に相当する。

【0028】ステップ110では、上記で演算されたスリーブの位置及び寸法が、建築物の構造上問題がない適切な値か否か判定する。この判定は本発明の判定手段に相当する。本実施例では、一例として図6乃至図8にハッチングで示すように、梁部材へのスリーブの穿設可能範囲が梁部材の構成毎に予め定められている。図6はS造（鉄骨）又はRC造又はSRC造でかつ一般的な形状の梁部材におけるスリーブの穿設可能範囲を示しており、図6（A）に示すように、梁部材64の端部に近接した部分（図6の「小径可能部」）ではスリーブを穿設すると梁部材の強度の低下の度合いが大きいが考慮＊

＊され、梁部材64の長手方向中間部の一般貫通孔可能部と比較してスリーブの穿設可能範囲の幅が狭くされている。

【0029】また、S造又はRC造又はSRC造で長手方向中間部に小梁66が連結される梁部材68（図7参照）については、スリーブ穿設可能範囲は小梁連結部の近傍を除いた範囲とされ、S造又はSRC造で、かつ継手72、74を介してジョイント用の梁部材76と連結されることにより構成される梁部材70（図8参照）については、スリーブ穿設可能範囲は継手72、74から所定値以上隔てた範囲とされ、ジョイント用の梁部材76のスリーブ穿設可能範囲は幅が狭くされている。なお、図8においてD₁は梁部材がS造の場合、D_{src}は梁部材がSRC造の場合の梁成を表している。

【0030】また、穿設可能なスリーブの最大孔径d及び単一の梁部材に複数のスリーブを穿設する場合の間隔Pについては、梁部材の幅方向断面の梁成をD（図6参照）とすると、次の表1に示すように予め定められている。

【 0 0 3 1 】

【表 1】

	最大孔径 (d)	間隔 (P)
一般	S 造 : $D + 3$	4 d 以上 (但し、限度は 3 d)
貫通孔	R C 造 : $D + 4$	隣合うスリーブの孔径が異なる場合は隣合うスリーブの各々の孔径の平均値の 4 倍。4 d で収まらない場合は構造設計者と打合わせる。
可能部	S R C 造 : $D + 3$	
小径可能部	$D + 7$ かつ 100mm 以下	

【0032】上記判定は、ステップ108で演算されたスリーブの位置がスリーブの穿設可能範囲内か否か、及びスリーブの孔径が予め定められた最大孔径以下であるか否か、及び単一の梁部材に複数のスリーブを穿設する場合のスリーブの間隔が表1に示した間隔P以上か否かを判断することにより行われる。図6乃至図8より明らかなように、スリーブの穿設可能範囲の大きさ（幅、長さ）、スリーブの最大孔径及び間隔Pは、梁部材の梁成D及び全長Lに応じて変化する。

【0033】このように本実施例では、梁部材の構成毎に予めスリーブ穿設可能範囲が梁部材の幅方向断面の梁成D及び全長Lを変数として予め設定されており、梁部材の構成及び梁部材の寸法に対応するスリーブ穿設可能範囲に基づいて、穿設するスリーブが建築物の構造上問題がないか否かを判定しているので、建築物の構造上問題がないか否かを正確に判断できると共に、梁部材の強度の低下について具体的な数値を用いて演算する場合と比較して処理が非常に簡単であり、建築設備図面作成装置に加わる負荷を低減でき短時間で処理を行うことができる。

【0034】上記判定においてスリーブの位置が穿設可能範囲内で、かつ寸法が穿設可能最大径以下で、かつ隣

合うスリーブの間隔が広い場合には、ステップ108で位置及び寸法が求められたスリーブを鉄骨に穿設しても建築物の構造上問題はないと判断できるので、ステップ110の判定が肯定されてステップ112へ移行し、適正なスリーブとしてディスプレイ22の画面上に表示してステップ104へ戻る。

【0035】また、少なくとも、スリーブの位置が穿設可能範囲から外れているか、スリーブの孔径が最大孔径よりも大きいのか、スリーブの間隔が狭い場合には、該スリーブを鉄骨に穿設すると建築物の構造上問題が生ずると判断できる。この場合にはステップ110の判定が否定されてステップ114へ移行し、例えば表示色を変える等により、スリーブを穿設する必要はあるものの、その位置及び寸法が適切でない旨をディスプレイ22の画面上に表示してステップ104へ戻る。この処理は本発明の報知手段による報知に相当する。

【0036】なお、ステップ112又は114において、オペレータよりスリーブの断面表示の指示があった場合には、一例として図9に示すように、スリーブの断面（図9では円形の記号で示す）、及び基準位置を床面（図9では「FL」で示す）として具体的な数値によりスリーブの位置を表した画像を生成し、ディスプレイ2

2に表示する。これにより、オペレータは演算されたスリーブの位置及び寸法を視覚的に認識することができる。

【0037】従って、ステップ106の判定が否定される迄ステップ104~114が繰り返されることにより、建築物の梁を構成する全ての鉄骨に対し穿設する必要のあるスリーブが探索され、探索された各スリーブに対し建築物の構造上問題がないか否かが各々判断されて、適正なスリーブとエラースリーブとが区別されて表示されることになる。

【0038】穿設すべき全てのスリーブの探索が完了すると、ステップ106の判定が否定されてステップ116へ移行し、鉄骨データの出力を指示するコマンドが入力されたか否か判定する。ステップ116の判定が否定された場合にはステップ118へ移行し、設備図を修正するデータが入力されたか否か判定する。ステップ118の判定も否定された場合にはステップ116へ戻り、前述のコマンド又は修正データが入力される迄ステップ116及びステップ118を繰り返す。

【0039】この間、オペレータはディスプレイ22に表示されたスリーブを参照し、エラースリーブとして表示されているスリーブが有るか否かを判断する。エラースリーブとして表示されているスリーブが有った場合には、現在設備データとして設定されている設備配管の配置等が適切でないかと判断し、少なくとも設備図上における設備配管の平面的な配置や高さ方向の位置（場合によっては設備機器の位置も）を変更するための修正データを入力する。

【0040】例えば図5に示す設備図において、吹き出し口58Bに接続されている空調ダクト60Bを収容するために梁78に穿設すべきスリーブ80が穿設可能範囲外であると判断されてエラースリーブとして表示されていた場合、オペレータは一例としてスリーブ穿設可能範囲の幅がより広い梁78の長手方向中間部（図6

(A)参照)にスリーブの位置が移動するように、図5に破線で示すように空調ダクト60Bの配置を（図5では吹き出し口58Bの位置も）移動する修正データを入力する。これにより、ステップ118の判定が肯定されてステップ120へ移行し、オペレータより入力された修正データに従って設備図が修正される。

【0041】ステップ120の処理を行った後はステップ104へ戻って前述の処理が繰り返され、例えば図5の例では、穿設すべきスリーブとしてスリーブ80に代えてスリーブ82の位置及び寸法が演算され、該スリーブ82が建築物の構造上問題がないか否かが判定されることになる。ステップ120における設備図の修正は、オペレータがエラースリーブが無くなったと判断して前述の出力指示コマンドを入力する迄繰り返されるので、穿設すべき全てのスリーブの位置及び寸法が、建築物の構造上問題ない適切な値となるように設定されることに

なる。

【0042】オペレータがディスプレイ22に表示された画像を参照し、エラースリーブが無くなったと判断すると、鉄骨データの出力を指示するコマンドを入力する。これによりステップ116の判定が肯定されてステップ122へ移行し、スリーブを穿設すべき鉄骨に対応する鉄骨データの中の詳細データに、上記で決定されたスリーブの位置及び寸法を表すデータを付加し、次のステップ124でスリーブの位置及び寸法を表すデータを付加した詳細データを含む鉄骨データを、FDD16に装填されているフロッピーディスクに出力して処理を終了する。このステップ122、124の処理は本発明の出力手段に相当している。

【0043】このフロッピーディスクを例えば柱、梁等の建築部材の製作図を作成するCADシステムにセットし、該フロッピーディスクに記憶されている鉄骨データに含まれる詳細データを用いて印刷を行うことにより、一例として図10に示すように、上述の処理で位置及び寸法が決定されたスリーブが併せて図示された鉄骨の製作図104を容易に得ることができる。なお、図10では各部分の寸法の図示を省略しているが、実際には各部分の寸法も記入される。

【0044】また、この詳細データをNC工作機械等で構成される建築部材製作装置に加工用データとして入力すれば、建築部材製作装置によって梁部材としての鉄骨を自動的に製作させることもできる。

【0045】このように本実施例では、梁部材としての鉄骨と設備配管の干渉の有無が自動的に判断され、鉄骨に穿設すべきスリーブの位置及び寸法が自動的に演算され、位置及び寸法が、演算されたスリーブを鉄骨に穿設したときの鉄骨の強度が建築物の構造上問題がない適切な値か否かが自動的に判定され、鉄骨の強度が建築物の構造上問題があると判定された場合にはオペレータに報知され、本発明の梁データを含む鉄骨データにスリーブの位置及び寸法を表すデータが付加されて出力されるので、鉄骨を製作するための作業として鉄骨の製作図の作成を行う場合に、鉄骨の製作図と設備図とを照合して鉄骨にスリーブを穿設する必要が有るか否かを判断したりスリーブの位置、寸法を鉄骨の製作図に手書きで追記する等の非常に煩雑な作業を行う必要がなくなる。

【0046】また、鉄骨を製作するための作業として、建築部材製作装置により鉄骨を自動的に製作させるための加工用データを作成する場合に、前記のようなスリーブを穿設する必要が有るか否かを判断したり、スリーブを穿設させるためのスリーブの位置、寸法等を表すデータを鉄骨データに追加する等の煩雑な作業を行う必要もなくなるので、鉄骨を製作するための作業を容易に行うことができる。更にスリーブを穿設することによって低下する梁部材の強度が建築物の構造上問題ないか否か等を検討する等の煩雑な作業も行う必要もない。

【0047】なお、上記では梁部材として鉄骨を例に説明したが、これに限定されるものではなく、RC造、SRC造で構成される梁部材に対しても適用可能であることは言うまでもない。この場合のエラスリーブか否かの判定は、図6乃至図8及び表1に示した穿設可能範囲、最大孔径及び間隔に基づいて行うことができる。

【0048】また、上記では報知手段による報知の一例として、エラスリーブの表示色を変更する例を記載したが、例えばエラスリーブのリストを出力するようにしてもよい。

【0049】更に、上記では記憶媒体としてのフロッピーディスクを介して本発明の梁データを含む鉄骨データの入力及び出力を行う場合を説明したが、記憶媒体として、他にメモ리카ード、光磁気ディスク等を用いることができることは言うまでもない。また、建築設備図面作成装置10が、鉄骨データをデータベースとして記憶、管理するシステム或いは装置と通信回線を介して接続されている場合には、前記通信回線を介して通信を行うことにより、鉄骨データの入力及び出力を行うようにしてもよい。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明は、入力手段によって入力された建築物の梁を構成する梁部品の形状、寸法及び配置を表す梁データと、建築物に配設する設備配管の配置を表す設備データとに基づいて、判断手段により梁部材と設備配管との干渉の有無を判断し、演算手段では梁部材と干渉すると判断された設備配管を収容するために梁部材に穿設すべきスリーブの位置及び寸法を前記梁データを用いて演算し、前記梁データに前記演算されたスリーブの位置及び寸法を表すデータを付加して出力するようにしたので、梁部材を製作するための作業を容易に行うことができる、という優れた効果が得られる。

【0051】また請求項2記載の発明は、位置及び寸法が演算されたスリーブを梁部材に穿設したときの梁部材の強度が建築物の構造上問題がないか否かを判定する判定手段、及び梁部材の強度が建築物の構造上問題があると判定された場合に報知する報知手段を更に設けたので、梁部材を製作するための作業を更に容易に行うことがで

きる、という優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る建築設備図面作成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本実施例の作用を説明するフローチャートである。

【図3】鉄骨データの一部を構成する配置データの内容を示すイメージ図である。

【図4】鉄骨データの一部を構成する詳細データの内容の一例として、梁を構成する鉄骨を表す詳細データの内容を示すイメージ図である。

【図5】建築設備図面作成装置によって作成される設備図の一例を示すイメージ図である。

【図6】(A)及び(B)はS造又はRC造又はSRC造で、かつ一般的な形状の梁部材に対して予め設定されたスリーブの穿設可能範囲を示す概念図である。

【図7】S造又はRC造又はSRC造で、かつ長手方向中間部に小梁が連結される梁部材に対して予め設定されたスリーブの穿設可能範囲を示す概念図である。

【図8】(A)及び(B)はS造又はSRC造で、かつ継手を介してジョイント用の梁部材と連結されることにより構成される梁部材に対して予め設定されたスリーブの穿設可能範囲を示す概念図である。

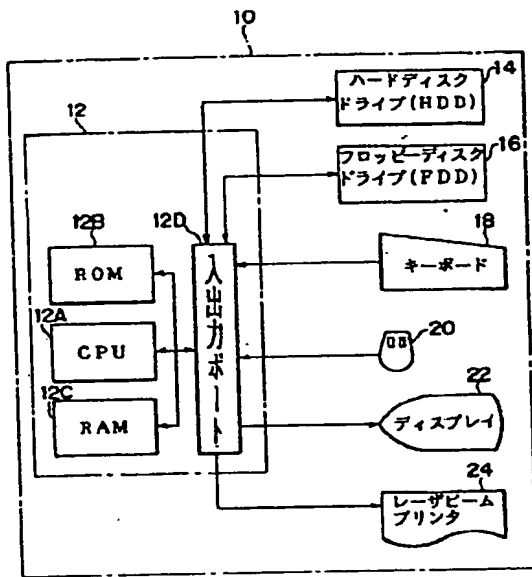
【図9】オペレータの指示に応じて表示されるスリーブの断面を示す画像のイメージ図である。

【図10】スリーブの位置及び寸法を表すデータが付加された鉄骨データを用いて印刷した鉄骨の製作図の一例を示すイメージ図である。

【符号の説明】

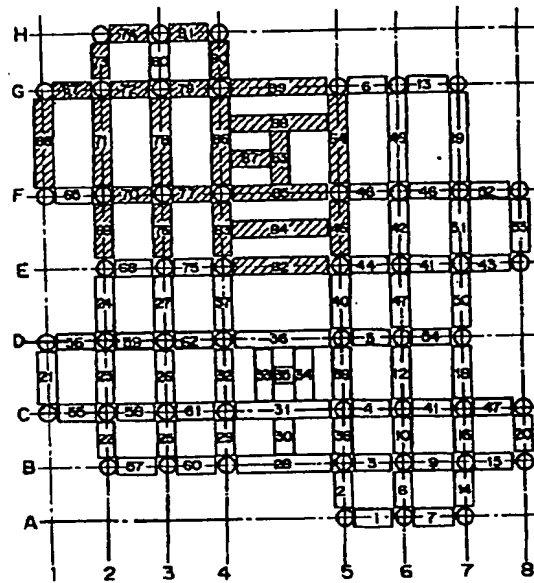
10	建築設備図面作成装置
12	コンピュータ
16	FDD
60	空調ダクト
62	設備図
78	梁
80	スリーブ
82	スリーブ
84	製作図

【図1】

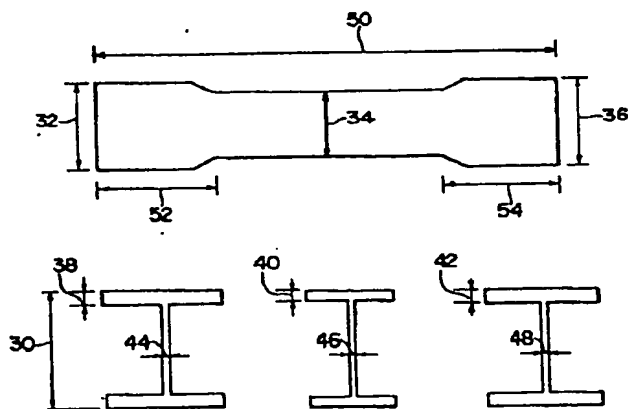


- 10 建築設備図面作成装置
12 コンピュータ
16 FDD

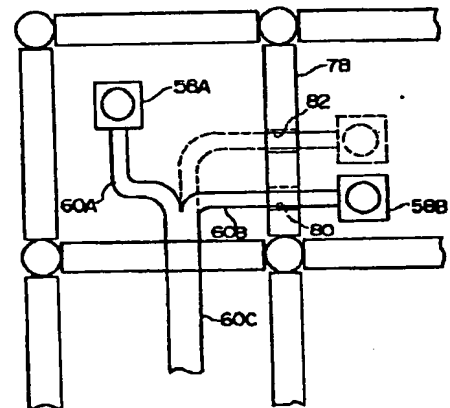
【図3】



【図4】

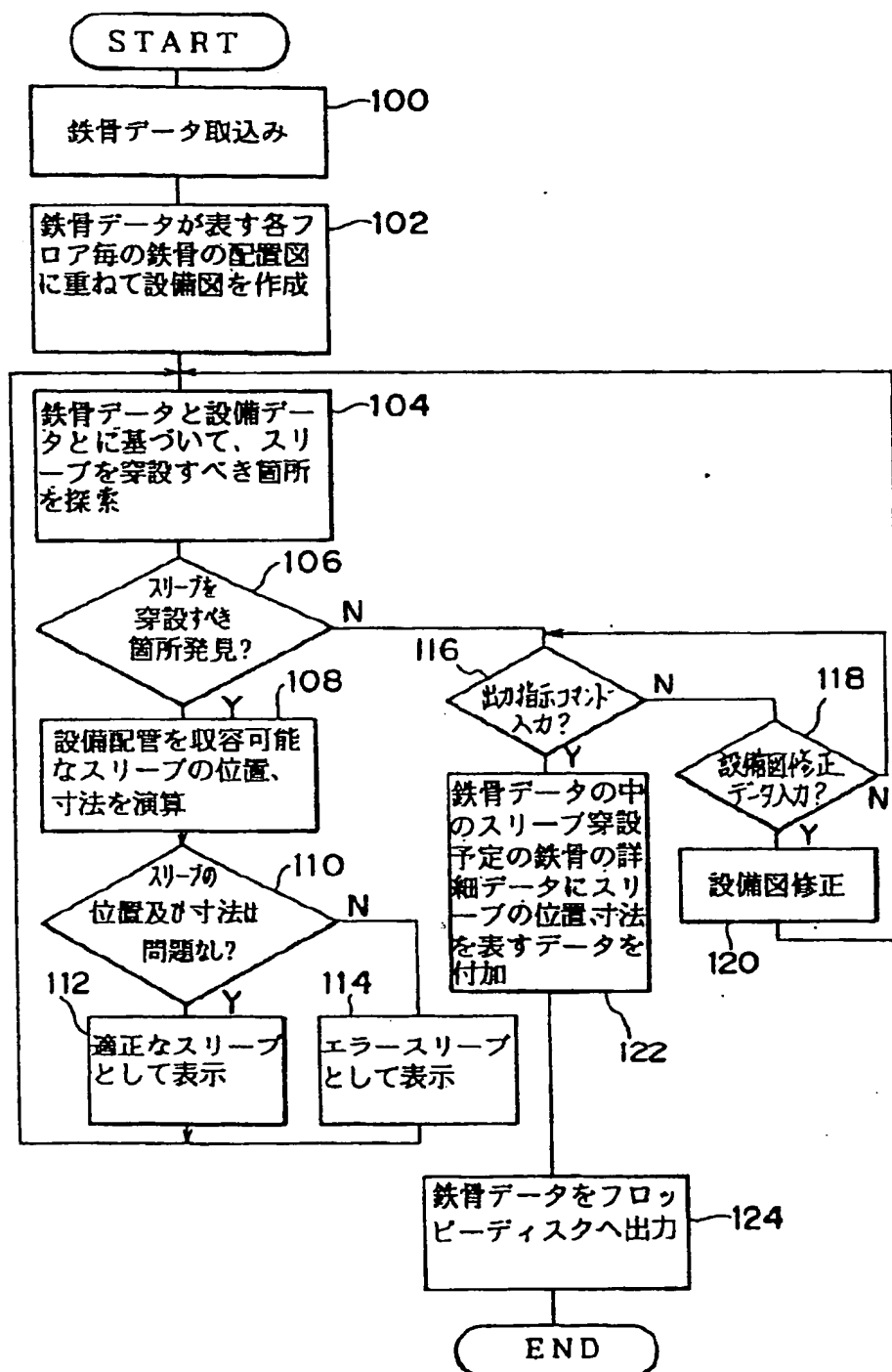


【図5】

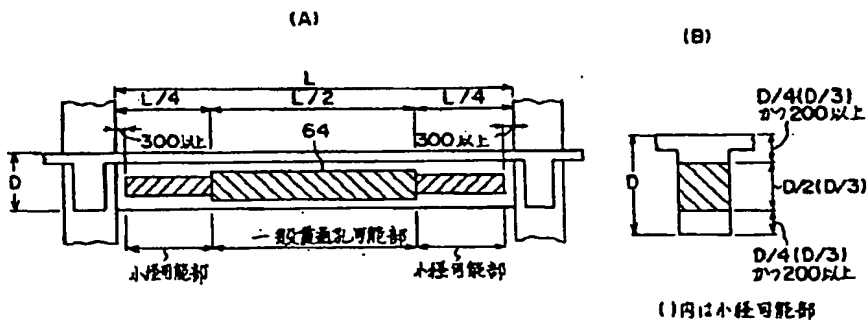


- 60 空調ダクト
62 設備図
78 梁
80 スリーブ
82 スリーブ

【図2】

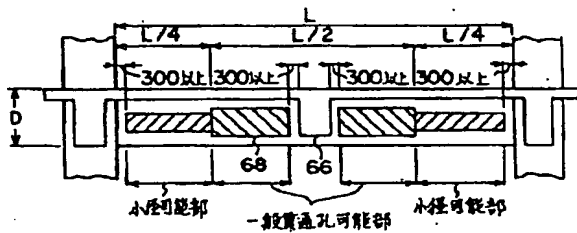


【図6】



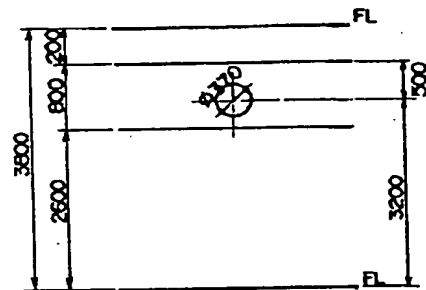
図：スリーブ穿設可能範囲
図中の数値の単位は [mm]

【図7】

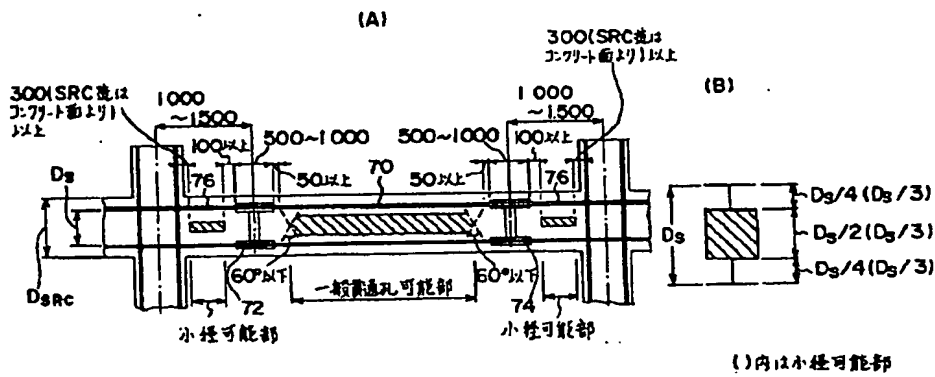


図：スリーブ穿設可能範囲
図中の数値の単位は [mm]

【図9】

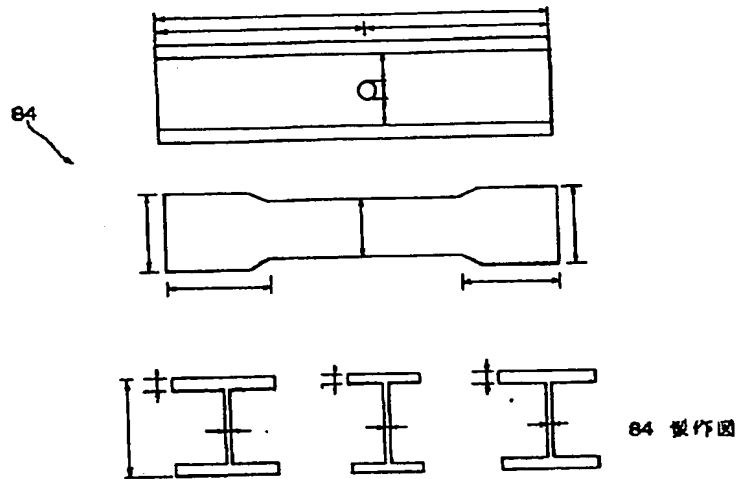


【図8】



図：スリーブ穿設可能範囲
図中の数値の単位は [mm]

【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 小野塚 一宝
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 新井 良一
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 森本 修
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 青木 忠孝
大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
株式会社竹中工務店大阪本店内

(72)発明者 中川 晃
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 鈴木 敏文
東京都文京区大塚2丁目9番3号 株式会
社テクノダイヤ内

(72)発明者 上田 隆一
東京都文京区大塚2丁目9番3号 株式会
社テクノダイヤ内

(72)発明者 小高 宏之
東京都文京区大塚2丁目9番3号 株式会
社テクノダイヤ内